



TITLE:

19.HCNレーザーによるプラズマ電子密度揺動の散乱計測(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

柳本, 吉之

CITATION:

柳本, 吉之. 19.HCNレーザーによるプラズマ電子密度揺動の散乱計測 (京都大学理学部物理学第一教室,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 732-733

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91629>

RIGHT:

を説明するために、Kelvin によって考えられ、その線形安定性が調べられたが、近年攪乱の非線形発展に関する多くの研究が行われている。

攪乱間に共鳴が起こらない場合には、攪乱振幅 A の弱非線形段階の時間発展は次式で表わされる。

$$(*) \quad \ddot{A} = A - U|A|^2 A \quad (\cdot \text{ は時間微分, } U \text{ は定数})$$

密度差が大きい時、 $U < 0$ (subcritical) となり、小さい時 $U > 0$ (supercritical) となることが知られている。

ここでは、臨界不安定モードと中立モードとの間に共鳴が起こる場合を扱い、弱非線形段階を記述する次式を導出した。

$$(**) \quad \begin{cases} \ddot{A} = A - U|A|^2 A + B^* C^* \\ \dot{B} = i N A^* C^* \\ \dot{C} = i A^* B^* \end{cases} \quad (N, U \text{ は定数})$$

ここで、 A は不安定モード、 B, C は中立モードの攪乱振幅である。

方程式 (**) は、Mansbridge & Smith (1983) が異なる物理系 (Baroclinic Wave) において導出したものと同型であり、 $U > 0$ の場合、 $N > 0.125$ で解が発散することが知られている。すなわち、不安定モードの supercritical な状態は中立モードとの共鳴相互作用により強非線形段階へ遷移を起こす。

Kelvin-Helmholtz flow について N の評価を行い、すべての密度比において $N < 0$ となることを示した。従って、supercritical の状態は、中立モードとの相互作用によっては強非線形段階へは遷移し得ないことが明らかとなった。

19. HCN レーザーによるプラズマ 電子密度揺動の散乱計測

柳 本 吉 之

核融合研究において、密度揺動を計測することは、プラズマ波動の研究や、プラズマの閉じ込めに悪影響を及ぼす様々な不安定性の解明には不可欠であり、多くの装置で実験が進められ

ている。

我々は、プラズマの異常拡散 (Anomalous Transport) の主な原因であると考えられているドリフトタイプの低周波密度揺動の計測に重きをおき、波長 $337\ \mu\text{m}$ の HCN レーザーを 2 本用いて、Schottky Barrier Diode によるヘテロダイン検波方式で、WT-2 トカマクプラズマの散乱計測を行なっている。

通常のトカマクプラズマにおいて、電流はオーミック電流によって担われている。このようなプラズマにおいては、Current Driven Drift Instability が生じ、WT-2 装置においても、トカマク放電時には、低周波密度揺動による散乱が強く観測される。ここに、低域混成波電流駆動を行なうと、通常のトカマク放電のときと比べて、ドリフト波の分散関係にのる密度揺動が減っていることが観測され、それと同時に、イオン音波と考えられる波が励起されていることも観測された。

ドリフト波が抑制されたことについては、プラズマ電流の一部が、高周波駆動電流に置きかわることによって、オーミック電流が減少し、Current Driven Drift Instability の磁力線シアーによる安定化の領域が拡大したためと考えられる。イオン音波と考えられる波の励起については、低域混成波の Parametric Decay Instability によるものと考えられる。

20. 液体 Se における不純物効果

吉 村 俊 之

2 配位鎖状構造をもつ典型的な液体半導体である Se に、電子を放出しやすいアルカリ金属元素 (Na, K)、奪いやすいハロゲン元素 (Cl, Br, I) を微量添加した際に生ずる電子状態と鎖構造の変化について検討を行なう。

グラファイトを電極としてアルミナセルを内熱型高压容器に入れ、Ar ガスを圧力媒体として 1400°C 、 2200bar までの範囲で電気伝導度 σ 、熱電能 S の同時測定を行なった。

液体 Se の σ は、 600°C でほぼ $10^{-3}\ \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ の値をもち、温度の上昇と共に急激に増加し、 1400°C 近傍ではほぼ金属的な値 ($\sim 10^2\ \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$) に達する。 S は 700°C において大きな正の値 ($\sim 700\ \mu\text{V}/\text{K}$) をもち、温度の上昇と共に減少し、 1400°C 近傍ではほぼ 0 に近づく。

Na を微量添加すると、液体 Se が半導体的性質を示す低温の領域で、 σ は著しく上昇し、 S は大きな負の値になる。